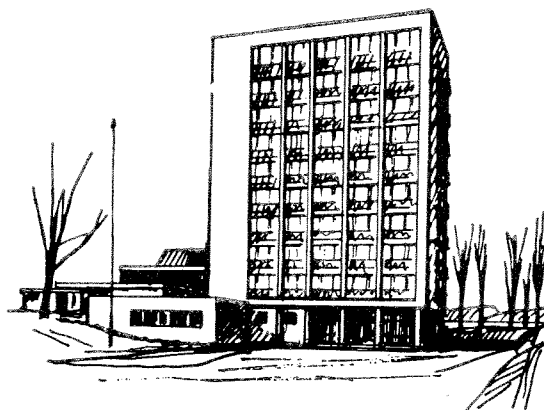


Fisken og Havet

RAPPORTER OG MELDINGER FRA FISKERIDIREKTORATETS
HAVFORSKNINGSINSTITUTT BERGEN



SERIE B

1974 Nr. 16

TORSK I OSLOFJORDOMRÅDET. EN OVERSIKT
OVER BIOLOGI OG ØKONOMISK BETYDNING

av

Stein Tveite

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt
Statens Biologiske Stasjon Flødevigen

Redaktør

Erling Bratberg

SERIE B

1974 Nr. 16

Arbeidet er utført som delprosjekt i oppdrag fra Norges
Vassdrags- og Elektrisitetsvesen, Statskraftverkene.
Prosjektleder Grim Berge, Fiskeridirektoratets Havforsk-
ningsinstitutt.

Bergen/Arendal november 1974.

Utbredelse

Torsk finnes i hele det aktuelle området, men fiskes i varierende mangde og vesentlig i ytre områder som vist i Fig. 1. Det framgår av dette kartet at fisket innenfor Onsøy-Tønsberg er ubetydelig.

BIOLOGI

Gyting

Foreliggende undersøkelser har ikke avslørt noen gytevandring til spesielle gyteområder i fjorden. Konsentrasjoner av torsk finner dog sted men synes å være fremkalt av fiskens behov for å oppholde seg i vannmasser med bestemte temperaturer, et forhold som finner sted også utenfor gyteperioden.

Forplantningsprosessen innledes på ettersommeren og høsten, idet eggene i denne perioden blir nærmest modne. Utviklingen stopper imidlertid opp til temperaturen om våren begynner å stige. Da opptar eggene vann og eggfollikelen sprenges. Gyte-tiden er direkte bestemt av temperaturen, men den skjer alltid på stigende temperatur (DANNEVIG 1945). Skulle temperaturen falle etter at gytingen er satt i gang vil gytingen stagnere til temperaturen igjen begynner å stige (Fig. 2). Den aktuelle gytetemperaturen varierer noe, avhengig av området. I fjordene har man høyere vintertemperaturer i dypet enn ute i Skagerak, men gytingen kommer likevel senere i fjordene (DANNEVIG 1945). Den utløsende mekanisme ser derfor ut til å være selve temperaturstigningen. Hovedgytingen vil vanligvis foregå i løpet av mars måned, men torskeegg kan forekomme i hovtrekk fra januar til juni.

Egg og larveutvikling

Eggenes utviklingstid er også sterkt avhengig av temperaturen, men vil vare rundt tre uker ved ca. 4°C (DANNEVIG 1945).

Samtidig med at torsken gyter, gyter også en hel rekke planktoniske dyr og bunndyr. Disse arters larver utgjør den viktige næringen for yngelens første utviklingstrinn. Planktonlarvene lever av planteplankton som også har oppblomstring på denne tid,

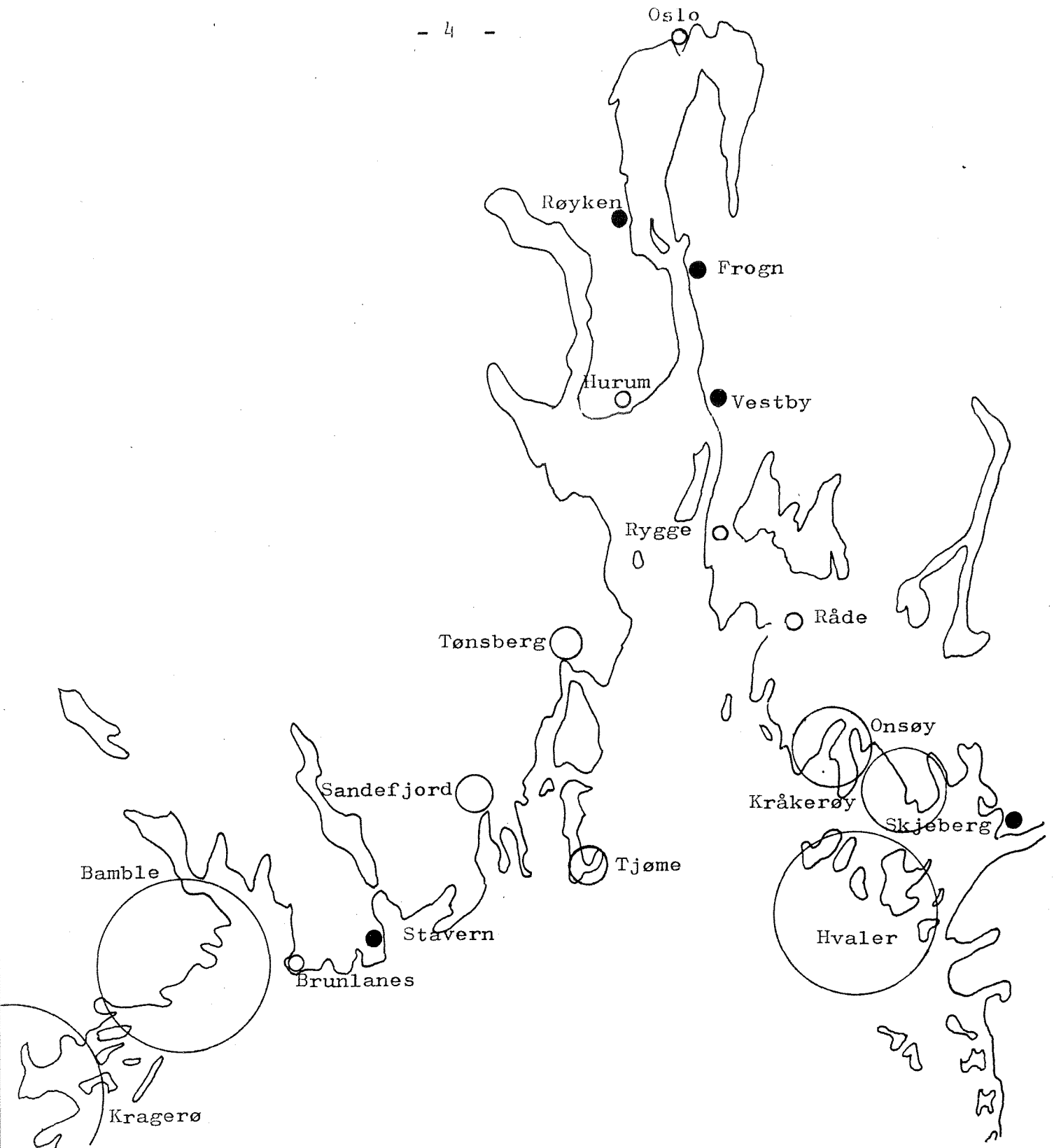


Fig. 1. Gjennomsnittsfangst av torsk for perioden 1959-70 fordelt på landingskommuner. Sirklene angir fangst pr. år 5 tonn pr. mm radius, fyllte sirkler: mindre enn 5 tonn pr. år.

og som i vesentlig grad er avhengig av lysforholdene. En vellykket larveutvikling er derfor avhengig av et gunstig forhold mellom gyting av torskeegg og næringsorganismer såvel som planteplanktonoppblomstringen. Eggenes livskraft er stor, og i utklekningskasser oppnås vanligvis rundt regnet 100% klekking under gunstige betingelser. Den sterke desimeringen man observerer i sjøen må altså skyldes ytre faktorer. Saltholdigheten har liten innflytelse på levedyktigheten så lenge det er snakk om de naturlige variasjoner eggene kan bli utsatt for i våre farvann. Temperaturen vet vi har stor innflytelse på utviklingstiden, slik at levedyktigheten avtar med økende temperatur. Særlig på tidlige stadier kan sjøgang ødlegge mange egg (ROLLEFSEN 1932). Dette er av mindre betydning i Oslofjorden hvor eggene oftest er beskyttet under et brakkvannslag. Det er grunn til å tro at den vesentligste årsak til dødelighet på eggstadiet skyldes beskatningen fra eggspisende planktonorganismer og fisk. Beitingen er også den helt dominerende dødelighetsfaktor for larvene fram til plommesekken er resorbert. Også for dette stadiet i torskens utvikling har man nesten 100% overleving i akvarier, hvor beitere er eliminert (DANNEVIG 1945).

Overgangen fra plommesekkstadiet til yngelen går over til selvstendig næringsopptak har ofte vært kalt det kirtiske stadium. Årsaken til denne benevnningen er de problemer man har med å få torskelarvene til å overleve dette stadiet i akvarier. Tiden fra plommesekken er resorbert inntil man finner torskeyngelen igjen nær bunnen som en 4-5 cm lang fiskeyngel er i det hele en lite kjent periode av torskens liv. Det har ikke lyktes å drette den opp i akvarier og den er vanskelig å følge i naturen.

Larvedrift

Torskeeggene har en egenvekt som vil bevirke at de i fjorder flyter i det intermediære vannlag under et eventuelt brakkvannslag. Torskeyngelen vil også finnes i de samme lag hvor vannbevegelsen også som regel er liten sammenlignet med overflatelaget. Den passive transport av egg og yngel er derfor liten. At vannutskiftningen er liten på Sørlandet bekreftes ved at planktonsamfunnene viser utpregende forskjeller i fjordene, skjærgården og det åpne Skagerak (DANNEVIG 1922). I Oslofjorden er disse forhold mindre kjent.

Alder og vekst

I oktober kan man med strandnot fange 0-gruppe torsk som har oppnådd en størrelse fra 4 til 18 cm. Vekstvariasjonen er altså stor for torsk av samme årsklasse som har levd under nokså like miljøbetingelser dette kunne man tro berodde på en utstrakt gyteperiode, men for torsk klekket på en og samme dag oppdrettet i basseng med ens miljøbetingelser viste det seg at fisken varierte i størrelse fra 6 til 18 cm etter åtte måneder. Den individuelle variasjon holder seg stor også videre i utviklingen. I Oslofjorden f.eks. varierte toåringene mellom 23 og 55 cm og treåringene mellom 27 og 63 cm (RUUD 1939).

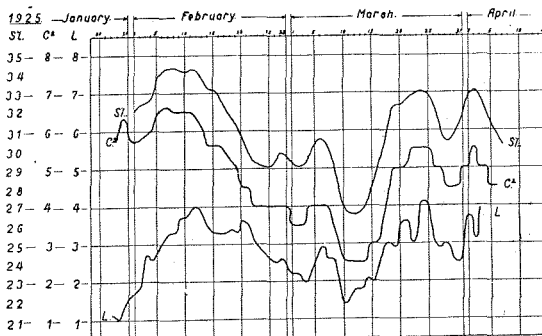


Fig. 2. Gyting av torsk, variasjon med temperatur
L = liter rogn gytt pr. døgn
(DANNEVIG 1945).

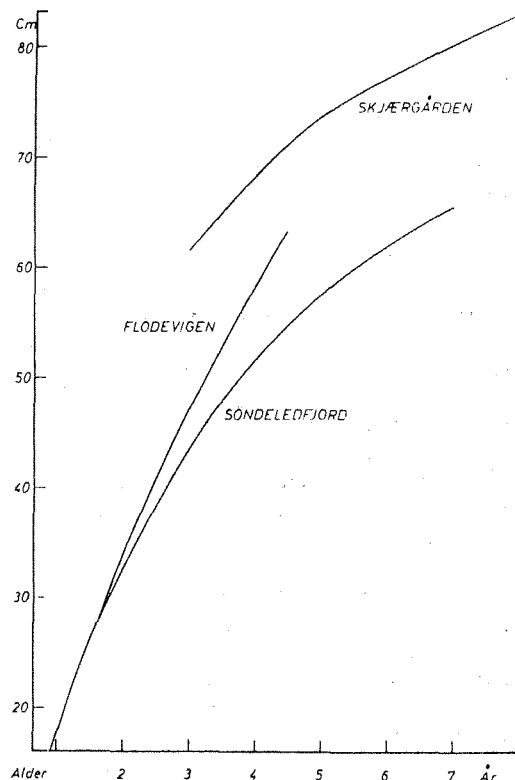


Fig. 3. Torskens vekst i Flødevigen, Søndeledfjord og Skjærgården (DANNEVIG 1966).

Variasjoner i vekst mellom områder er også tydelig. For områdene Søndeledfjord og Flødevigen, hvor Søndeledfjorden representerer det mest lukkede system, er veksten minst i Søndeledfjorden (Fig. 3). Dette henger trolig sammen med at gjennomsnittstemperaturen i de øverste 50 m er høyest i Flødevigen.

Aldersfordeling av torsk på strekningen Drøbak-Langesund er ikke tidligere undersøkt. I Indre Oslofjord var det bare 2% av torsken i fangstene som i tidsrommet 1939-51 som var over 4 år gamle (OTTERBECH 1954). Det samme forhold finner vi i Søndeledfjorden og Topdalsfjorden ut fra upubliserte data ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen. Fra skjærgården på Sørlandet fanges endel eldre fisk særlig på line, men analyser av aldersfordelingen av totalfangstene mangler. Man har aldersfordelingen av fisk fra Sørlandet som er blitt plukket ut til stamfisk for torskeutklekning og disse viser at hovedtyngden er på 3-4 år, svært få er eldre og maksimum er ti år gamle.

Vandringer

Merkeforsøk har vist at torsken er temmelig stasjonær, og over 90% av gjenfangstene skjer mindre enn 5 km fra utslippsstedet (LØVERSEN 1946). Vertikale vandringer skjer som tidligere omtalt i forbindelse med temperaturforandringer. Vertikalfordelingen er imidlertid ikke entydig bestemt av temperaturfordelingen. Bunnforhold, næringstilgang o.l., vil ellers kunne maskere temperaturens innflytelse på vandringsmønsteret.

Næring

Torsken ernærer seg av et variert utvalg av næringsorganismer både ved bunnen og pelagisk, og både av evertebrater og av fisk. Man har ingen oversikt over viktigste næring i dette området.

Naturlige bestandsvekslinger

Innsamling av 0-gruppe stadiet for bestemmelse av årsklassenes styrke har vært foretatt i Oslofjorden siden 1936. Svingningene i årsklassenes styrke har vist seg å være gangske store (TVEITE 1971). Sammenhengen mellom disse fangstene og senere teinefangster av samme årsklasse er relativt god, slik at årsklassenes styrke synes å være bestemt på 0-gruppestadiet. Variasjonen på 0-gruppestadiet er stor, i Drøbaksområdet, f.eks. var det fra 1 -

480 torsk i gjennomsnitt pr. strandnottrekk lignende variasjoner gikk igjen i teinefangstene på Sørlandet, for torsk i andre og tredje leveår varierte det mellom 30 og 240% av gjennomsnittlig antall torsk pr. teinedøgn (TVEITE 1971). Årsaken til disse variasjonene har det ikke vært mulig å identifisere. Det eneste som kan sies er at år med sterkt svingende temperaturer målt i 20 m dyp i Flødevigen ser ut til å gi dårlige årsklasser. Slike temperatursvingninger avspeiler varierende strømmforhold, og dette ser ut til å ha ugunstig innflytelse på styrken av 0-gruppen. Det er blitt påvist sammenheng mellom årsklassene og gjennomsnittstemperaturen i gytesesongen i danske farvann (POULSEN 1944). WIBORG (1957) viste at det var gunstig med lange gyteperioder for Lofotskreien. ROLLEFSEN (1932) viste at vind og værforhold var viktige faktorer i Lofoten hvor eggene for en stor del flyter i overflaten, transport mot land og sterke bølgeslag medførte en stor dødelighet.

Økonomisk betydning

Siden det i det aktuelle området ikke er tatt prøver av alderssammensetningen, vet man ikke hvor stor bestanden er og kan således ikke si noe om utnyttelsesgraden av torskepopulasjonen idag. Tidligere var de antatt at beskatningen av fisken var høy både i Indre Oslofjord og på Skagerrakkysten (RUUD 1939).

For fylkene Østfold til Telemark utgjorde førstehåndsverdien av torskefangstene omkring 6% av den ilandførte totale fangst i de senere år mens det før krigen utgjorde omkring 14% av verdien for de samme fylker. På landsbasis utgjør verdien av torskefiske i disse fylkene under en halv prosent. For de relativt få fiskere som driver torskefiske vil torsken likevel være av stor betydning.

Det alt vesentligste av torsken omsettes fersk uten noen bearbeiding.

Diskusjon og konklusjon

Vårt kjennskap til torsken i Oslofjordområdet er mangelfull på en rekke punkter. En vet imidlertid av erfaring fra fisket at torsken skyr de høye temperaturene i overflaten om sommeren og de lave om vinteren. Voksen fisk vil derfor kunne komme til å

unngå eventuelle varmtvannsutslipp i visse perioder og kanskje oppsøke disse i andre. Dette kan fremkalle forandringer i modnings- syklus og gyting slik at disse faller på næringsmessig sett uheldige tidspunkter. Egg og yngel som driver passivt kan også komme inn i nærsonen og da disse stadier er temperaturømfintlige, kan dette få uheldige følger for utviklingen.

Hvor i fjordene og på hvilket dyp torsken oppholder seg til forskjellige årstider er bestemt av flere faktorer, hvorav temperatur og næringsforhold trolig er de viktigste. Sammenhengen mellom disse faktorer og fordelingen av fisken er lite kjent og bør derfor undersøkes nærmere.

Prøver for vekst og aldersanalyse vil gi mulighet for å se på forskjeller i vekst mellom ulike områder og dessuten gi opplysninger om beskatningen. Merkeforsøk vil kunne belyse i hvilken grad populasjonen er stasjonær i fjorden og i forbindelse med kjølevannsutslipp vil det også være av interess å se på kortere vandringer innen fjorden.

REFERANSER

- DANNEVIG, A. 1922. Undersøkelser over den pelagiske egg- og yngelbestand paa Skagerakkysten vaaren 1917. Aarsberetn.Norg.Fisk., 1921 (3): 1-119
- DANNEVIG, A. 1930. The propagation of our common fishes during the cold winter 1924. FiskDir.Skr.Ser.HavUnders. 3 (19): 133 pp.
- DANNEVIG, A. 1945. Undersøkelser i Oslofjorden 1936-1940, Egg og Yngel av vårgytende fiskearter. FiskDir.Skr.Ser.HavUnders. 8 (4): 91 pp.
- DANNEVIG, G. 1966. Kysttorsk. Jakt-fiske-frilufsliv 95 (10): 438-442
- LØVERSEN, R. 1946. Torskens vekst og vandringer på Sørlandet be- lyst ved merkeforsøk FiskDir.Skr.Ser.HavUnders. 8 (6): 27 pp.
- OTTERBECH, F. 1954. Undersøkelser over torsken i Oslofjorden Fisk-Dir.Skr.Ser.HavUnders. 11 (2): 17 pp.
- POULSEN, E.M. 1944. Om vekslinger i torskebestandens størrelse i farvandene indenfor Skagen i de senere aar. Beretn.dansk biol.Sta., 46: 5-36
- ROLLEFSEN, G. 1932. The suceptibility of cod eggs to external influences J.du.Cons.explor.Mer. 7 (3): 367-373
- RUDD, J.T. 1939. Torsken i Oslofjorden FiskDir.Skr.Ser.HavUnders. 6 (2): 83 pp.
- TVEITE, S. 1971. Fluctuations in year-class strength of cod and pollack in southeastern Norwegian coastal waters during 1920-1969. FiskDir.Skr.Ser.HavUnders. 16: 65-76
- WIBORG, K.F. 1957. Factors influencing the size of the year classes in the arcto-norwegian tribe of cod. FiskDir.Skr.Ser.HavUnders. 11 (4): 24 pp.

Fjordtorsk Tonn

	<u>Østfold</u>	<u>Akershus</u>	<u>Oslo</u>	<u>Buskerud</u>	<u>Vestfold</u>	<u>Telemark</u>	<u>Sum</u>
1946	363	32	13	59	255	243	965
47	265	57	48	75	232	257	934
48	233	49	19	43	253	270	867
49	170	--	12	--	168	290	640
50	179	2	10	2	161	231	585
51	112	12	17	1	105	162	409
52	123	0	3	0	99	201	426
53	92	1	4	0	77	164	338
54	113	1	2	1	65	207	389
55	113	0	8	0	82	182	385
56	84	1	20	5	70	256	436
57	181	2	17	1	115	340	656
58	216	1	20	0	85	211	533
59	125	1	20	1	82	180	409
60	123	1	8	--	78	192	402
61	111	2	13	--	81	228	435
62	162	2	12	--	96	188	460
63	171	5	4	--	49	115	344
64	185	13	1	13	73	168	453
65	149	7	2	7	45	131	341
66	186	11	2	17	55	156	427
67	201	10	1	16	70	183	481
68	287	8	1	19	64	152	531
69	216	--	--	12	31	104	363

Fjordtorsk 1000 kr.

1946	310	32	13	53	242	184	834
47	240	60	53	83	230	247	913
48	224	51	21	47	267	265	875
49	157	--	14	--	163	290	624
50	183	2	11	2	165	221	584
51	134	15	21	1	123	174	468
52	150	1	4	0	135	243	533
53	115	1	5	0	102	201	424
54	137	1	3	1	93	253	488
55	134	1	12	1	107	212	467
56	118	1	33	7	87	281	527
57	227	3	29	1	153	369	782
58	184	1	32	0	128	268	613
59	187	4	33	3	128	247	602
60	174	3	15	--	122	267	581
61	178	5	30	--	137	327	677
62	297	5	29	--	186	282	799
63	328	10	8	--	96	184	626
64	385	33	3	23	149	273	866
65	314	21	5	16	98	232	686
66	387	26	4	40	118	264	839
67	423	28	4	39	146	312	952
68	589	21	3	44	139	246	1042
69	473	--	--	26	68	184	751

FISKEN OG HAVET, SERIE B

Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

- 1974 Nr. 1 G. Berge og R. Pettersen: Telleinstrument for marine partikler. Videreutvikling av egg-telleren.
- " Nr. 2 E. Egidius: Vibriose.
A. Johannessen: Lakselus.
- " Nr. 3 B. Bøhle: Blåskjell og blåskjelldyrkning.
- " Nr. 4 K. Palmork og S. Wilhelmsen: Undersøkelse av fisk fra oljeforurenset område av Gisundet.
- " Nr. 5 Anon.: Lover og forskrifter av betydning for oppdrettsnæringen.
- " Nr. 6 R. Sætre: En hydrografisk undersøkelse i Matrevågen, Nordhordland.
- " Nr. 7 E. Bakken: Oversikt over Norges fiskeriressurser.
- " Nr. 8 F. Kjelstrup Olsen: Vestlandstoktene 1954-1968.
- " Nr. 9 F. Utne: Fôring og fôrsammensetninger til ørret og laks i matfiskproduksjonen.
S. Ugletveit: Pigmentering av lakse- og ørretkjøtt.
S. Ugletveit: Forsøk med ulikt vanninnhold i fôret til regnbueørret (Salmo gairdneri) ved oppdrett i sjøvann.

- 1974 Nr. 10 K.F. Wiborg og K. Hansen: Fiske og utnyttelse av raudåte (Calanus finmarchicus Gunnerus).
- " Nr. 11 O. Ingebrigtsen: Presentasjon av Fisk og Forsøk, Matredal.
- " Nr. 12 E. Ellingsen: Brisling i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.
- " Nr. 13 D.S. Danielssen: Sild i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.
- " Nr. 14 S.A. Iversen: Makrell i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.
- " Nr. 15 S. Tveite: Ål i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning.